3) $i = \frac{dq}{dt}$

4) $q = C.u_C$

5) $i = \frac{dC.u_C}{dt}$, C étant constant il vient

$i = C.\ \frac{du_C}{dt}$

6) D'après la loi d'additivité des tensions :

$E = u_R + u_C$

7) $E = R.i + u_C$

$E = R.C.\ \frac{du_C}{dt} + u_C$

avec $\tau = R.C$, on obtient l'équation différentielle à laquelle obéit u_C :

$E = \tau.\frac{du_C}{dt} + u_C$ (1)

8) a- $u_C = E\,(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ou $u_C = E - E.\ e^{-\frac{t}{\tau}}$

donc $\frac{du_C}{dt} = \frac{E}{\tau}.e^{-\frac{t}{\tau}}$

Reportons ces expressions dans l'équation différentielle (1)

$E = \tau.\frac{du_C}{dt} + u_C$

$E = \tau.\frac{E}{\tau}.e^{-\frac{t}{\tau}} + E - E.\ e^{-\frac{t}{\tau}}$

$E = E.\ e^{-\frac{t}{\tau}} + E - E.\ e^{-\frac{t}{\tau}}$ Cette égalité est vraie, donc la solution proposée est satisfaisante.

b- La condition initiale est $u_C = 0$, le condensateur n'étant pas chargé initialement.

$u_C = E\,(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

$u_C\,(0) = E(1 - e^{-\frac{0}{\tau}}) = 0$

9) a- D'après 2) $R = \frac{u_R}{i}$ donc $[R] = \frac{[U]}{[I]}$

Qarray.tn - Aqra Blech- Qarray.tn